Lane Medical Library
STANFORD UNIVERSITY
JUN 1 1939
LIBRARY

Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik München
(Direktor: Professor Dr. G. Magnus)

Über die Wirkungsweise des Tannin bei tiefgehenden thermischen Hautschädigungen

Dissertation

zur

Erlangung der Doktor-Würde
bei der Medizinischen Fakultät der Universität München

eingereicht von

Almuth-Thekla Frisch
aus Sagan i. Schles.

1938

Verlag M. Dittert & Co., Dresden A 16, Pfotenhauerstraße 28-30

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0357

Meinen lieben Eltern
gewidmet

Klinische Bedeutung von Verbrennungen.

Die schwere Verbrennung ist nicht allein als lokale Erkrankung der Haut, sondern als schweres Krankheitsgeschehen aufzufassen, das den ganzen Organismus erfaßt. Um dem Krankheitsbild gerecht zu werden, muß man sich die chemisch-physikalischen Veränderungen der Körpersäfte, das Zustandekommen von Entzündung, Resorption und Intoxikation, die Todesursachen, kurz gesagt, die gesamte Auswirkung der Verbrennungen auf den menschlichen Körper vor Augen führen, wie Hilgenfeldt das in „Ergebnissen in Chirurgie und Orthopädie" betont. Der Schwerpunkt des Krankheitsgeschehens liegt, abgesehen von den Wund- und Nachkrankheiten, im Schock, in den Blutveränderungen, wozu auch die Thrombenbildung gehört, und in den Veränderungen der einzelnen Organe. Die Temperaturerhöhung mit ihren Folgen setzt man dabei als selbstverständlich voraus. Nach Hilgenfeldt kommt der Schock sowohl durch das Schreckereignis des Unfalls, als auch durch die thermische Reizung und Schädigung zahlreicher sensibler Nervenenden reflektorisch zustande. Der Schock wird unterhalten durch den Schmerz, durch entzündliche Vorgänge, durch Blutveränderungen und durch nachfolgende Resorption schädlicher Stoffe. Unter diesen Giften ist die Summe der Stoffe zu verstehen, die aus dem Gewebszerfall hervorgegangen und in den Organismus eingedrungen sind.

Die bedeutendsten Schockschädigungen summieren sich in den ersten 24 bis 48 Stunden. Wie erklärt sich diese Schockwirkung?

Der Schock ist eine übermäßige Erregung des gesamten Nervensystems, die sich auf Atmung, Blutzirkulation und innere Organe auswirkt. Der Schreck, die Angst und der Schmerz verstärken den reflektorischen Zustand, der durch peripheren Nervenreiz erzeugt wurde.

Wilms, Pfeifer und Jarisch, Eden und Hermann, Hilgenfeldt, Andrei, Mackenzie und Sonnenburg treten für die Schocktheorie ein.

Voigt und Heyde, Spiegler, Fränkel, Wilson, Reiß und Kijanitzin sehen die Todesursache bei Verbrennungen mehr in der Toxin- und Giftwirkung, während Foa und Welti die wichtigste Bedeutung den Blutveränderungen beimessen.

Wenn Sonnenburg mit seinen Versuchen auch nicht beweisen konnte, daß Tiere mit Markdurchschneidung die Verbrühung besser überleben, so blieb doch der Beweis, daß es bei umfangreichen und schweren Verbrennungen von der Peripherie her sofort zu einer über den Nervenweg und Rückenmark gehenden Erregung des Gesamtnervensystems kommt, die sich unmittelbar auf Gefäßsystem und Kreislauf auswirkt. Für den Schock sprechen auch die Sektionsergebnisse, die gleich denen anderer im Schock Gestorbenen waren, wie: starke Blutfüllung des rechten Herzens, der Vena cava, Pfortader, Darmschleimhaut und Blutungen in Lungen und Magen, mitunter noch in der Niere und Medulla oblongata.

Welche Folgen hat nun diese Schockwirkung auf Blut- und Gefäßsystem? Der Schock führt zu einer Herabsetzung der Gefäßkontraktion und zu einer erhöhten Durchlässigkeit der Kapillarwandungen. Dadurch entsteht ein Abfließen von Plasma in die Gewebe hinein und ein Versacken großer Blutungen in Depots, wodurch eine Herabsetzung der zirkulierenden Blutmenge zustande kommt. Damit sind wir bei den

Veränderungen des Blutes

angelangt, die nach Hilgenfeldt zum Teil ihre Ursache im Schockzustand haben, zum Teil auf der direkten Hitzeschädigung der Blutelemente beruhen. Es kommt zur Bluteindickung. Die Faktoren der Bluteindickung sind der Plasmaverlust durch Abscheidung aus den Wundflächen nach außen und in die Brandblasen hinein. Nur allein das Blut, nicht die übrigen Körpergewebe büßen an Flüssigkeit ein.

Aus der Herabsetzung der Blutmenge folgt für den Organismus eine Verarmung an Sauerstoff und eine Strömungserschwerung in dem so verkleinerten Kreislauf.

Dieser Umstand muß sich ungünstig auf das Hirn und die regulierenden Zentren auswirken. Außerdem muß es eine Isotonie des Blutes mit Veränderung des Kolloidzustandes bewirken. Somit sind Zell- und Nervenfunktion beeinträchtigt.

Diese Veränderungen des Blutes, die wir gleichzeitig beim Schockzustand finden, müssen wir den Folgen auf die Gefäßwände zurechnen.

Es besteht außerdem noch ein Einfluß auf das Blut durch die Hitzewirkung selbst.

Die Blutveränderungen bestehen:

1. in Auflösung und Zerfall der Erythrozyten,
2. in Hämoglobinämie,
3. in Auftreten von besonderen Formen wie: Mikrocyten, Poikilocyten, Stechapfel- und Schattenformen und Quellungszustände.

Das weiße Blutbild erfährt eine Veränderung im Sinne der Leucocytose, wie es nach Art der Entzündung zu erwarten ist. Denn die Verbrennung bildet ja das charakteristischste Beispiel für eine Entzündung. Von der Eindickung des Blutes, die hier noch größer sein soll als wie bei Choleraleichen, war bereits die Rede.

Die einzelnen Blutsymptome haben prognostische Bedeutung. Ernste Prognosen geben:

1. Hämoglobinurie, die ja nur auftritt, wenn der Leber- und Milzfilter nicht mehr ausreicht, und die Aufschluß über die Größe des Zerfalls von Blutelementen geben kann.

2. Erhöhung der Erythrocyten, als Maß für die Größe des Plasmaverlustes. Dieses Symptom dürfte besonders wichtig sein für die ersten Tage, weil es anzeigt, ob Flüssigkeitszufuhr nötig ist.

3. das frühzeitige Schwinden der Leucocytenvermehrung.

Gute Prognosen geben: das Erscheinen von Eosinophilen.

Die Blutgerinnung ist nach Verbrennung beschleunigt. Es kommt oft zur lebensgefährlichen Thrombenbildung in lebenswichtigen Abschnitten und Fettembolie in der Lunge.

Ein Teil des zerfallenden Blutfarbstoffes wird durch die Niere ausgeschieden, wobei deren Parenchym in Entzündungszustand versetzt wird. Wir kommen damit zu den

Veränderungen an den Organen selbst.

Die Verbrennungen stellen eine Art Überproduktionsurämie dar. Die Nieren haben nun das Ausscheidungsgeschäft des nicht mehr von der Leber abgefangenen Blutfarbstoffs zu besorgen.

In den ersten Tagen besteht aber eine Herabsetzung der Nierenfunktion, und zwar gerade in einer Zeit, wo ihre Tätigkeit von besonders wichtiger, vielleicht lebensgroßer Bedeutung wäre. Wenn auch die Nierenveränderungen an und für sich nicht zur Klärung der Todesursache ausreichen, so kann doch die Übersättigung des Organismus mit harnpflichtigen Substanzen die Bildung toxischer Stoffwechselprodukte bewirken. Der Nierenbefund besteht in völliger Anurie oder Herabsetzung der Harnmenge, ferner in Auftreten von Eiweiß, Zylindern oder Erythrozyten.

Die anderen Organe sind nicht so stark beteiligt wie die Niere. Sie weisen durchweg Hyperämie auf. Im Magen-Darm-Traktus sind öfters Schleimhautveränderungen gefunden worden, die zur Entstehung von Geschwüren günstige Vorbedingungen schaffen. Echte tiefe Geschwürsbildungen wurden aber selten festgestellt.

Die Befunde an den Lungen entsprechen den Zirkulationsstörungen. Sie zeichnen sich durch Blutreichtum und ödematöse Beschaffenheit aus. Die Atmung ist wie im Schock zuerst beschleunigt und oberflächlich, unregelmäßig, später oft vertieft.

Außer genannten Lungen- und Nierensymptomen bestehen die klinischen Erscheinungen in Erbrechen, Schwindel, Kopfschmerz, Erniedrigung des Blutdrucks und psychischen Veränderungen, die sich zuerst in Übererregtheit, dann in Benommenheit äußern.

Als Begleit- und Nachkrankheit wäre außer der Neigung zu Erysipel, Furunkulose, Abszessen und Phlegmone die Gefahr des Wundscharlachs, der Tetanie und der schon oben genannten Komplikation von Fettembolie und Magengeschwür zu erwähnen. Nach F a s a l kommen Bronchien- und Lungenerscheinungen vor. Eine Tuberkulose wird aktiviert. Es kann leicht zu Apoplexie kommen.

B e t t m a n n beschreibt Fälle von Cholangitis, Cystitis, Polyarthritis, Neuritis und Retinitis.

D u b s will Neigung zu Pankreatitis, Encephalitis und Knochenatrophie beobachtet haben. Am Orte der Verbrennung selbst kommt es zu störenden Folgezuständen wie Spannungsblasen, hypertrophischen Narben, Kontraktionen und Verwachsungen. Narben-Carcinome sollen nicht selten sein.

Obige Schilderung soll den Einblick in die Schwere des Krankheitsbildes erleichtern. Man muß einen Kranken mit

Verbrennungswunden 3. Grades als einen Schwerkranken auffassen.

Man hat den schon durch den Unfall schwer Geschädigten mit einem anderen Maß zu messen wie den Gesunden.

Hier muß auch auf die Häufigkeit der Verbrennungen durch Unfälle hingewiesen und betont werden, daß sie bei vielen Berufen überhaupt nicht zu vermeiden sind.

Es ist daher verständlich, daß man die verschiedensten Mittel, Salben und Methoden zu deren Heilung ausprobiert hat, wie es in den letzten Jahren auch nach Kräften geschehen ist.

Tanninbehandlung bei Verbrennungen.

Unter den zahlreichen Behandlungsmethoden brachte die Anwendung von Tannin eine wesentliche Bereicherung. Überschaut man das lebhafte „Für und Wider", das das Tannin-Thema entfacht hat, so kann man deutlich eine überwiegende Stellungnahme für das Tannin beobachten. Um die chemische Wirkung des Tannins auf die Haut verstehen zu können, ist es nötig, sich über die chemischen Eigenschaften des Tannins klar zu sein.

Tannin, „Acidum tannicum", ist eine Gerbsäure und wird aus den Galläpfeln gewonnen. Es ist ein lockeres, gelbliches Pulver, das sich in Wasser, Glycerin und Weingeist leicht löst. Die wässrige Lösung schimmelt schnell und setzt sich nach längerem Stehen in Gallussäure um. Alle Gerbsäuren zeichnen sich durch einen charakteristischen bitteren Geschmack aus und bilden mit den gewebsbildenden Substanzen feste kohärente Verbindungen. Bindegewebe wird in Leder umgewandelt, Eiweiße, Leim und Schleim werden durch sie gefällt. Ebenso werden als schwerlösliche Tannate Alkaloide und mehrere Schwermetalle aus ihren Lösungen ausgefällt.

Außer dieser eiweißfällenden Wirkung besitzt das Tannin noch die adstringierende.

Wie Dominicus schon erwähnt, ist das Wesen der durch Adstringentien gesetzten Veränderungen in einer oberflächlichen Verdichtung des gesamten Gewebes zu suchen. Rein oberflächlich geschieht dieses schon durch einige Kolloide, wie Kalkwasser, Talcum und basische Wismutsalze. Am vollkommensten geschieht dies durch Stoffe, die die gewebsbildenden Substanzen verändern, indem sie mit ihnen unlösliche Ver-

bindungen eingehen. Ein solcher Stoff ist das Tannin. Außer den Gerbsäuren genügen diesen Forderungen noch die Salze der Tonerde und viele Salze der Schwermetalle. Sie besitzen alle die Fähigkeit, Eiweiße, Schleime, Leime unter Bildung der entsprechenden Metallsalze oder Tannate zu fällen. Dadurch wird an den Geweben eine Erhöhung der Konsistenz und zugleich eine Einlagerung neuer fester Teilchen in die Zwischenräume bewirkt, was eine Gewebsverdichtung zur Folge hat. Um damit eine Adstringierung zu erzielen, muß sie auf die Oberfläche des Gewebes beschränkt bleiben und die Form eines äußerst festen Überzuges annehmen. Sobald die Umwandlung tiefer geht, kommt es zur Ätzung dadurch, daß das Zellgefüge aufgehoben wird. Durch die Verdichtung der Adstringierung wird eine Schutzdecke geschaffen, die die Entzündung an ihrem Fortschreiten hemmt und einen schlechten Nährboden für Bakterien bildet. Tannin wirkt nur auf veränderte oder verloren gegangene Epidermis und erweist sich an unversehrter Haut als wirkungslos.

Was geschieht nun am Ort der Verbrennung nach der Verletzung, und wie beeinflußt das Tannin diese auf Grund seiner chemischen Fähigkeiten und Eigenschaften?

Wo Entzündungen ablaufen, geht Gewebe zugrunde. Entweder wird es abgestoßen oder es wird resorbiert. Kranke können der Resorption großer Gewebsmassen zum Opfer fallen. Der Organismus wird in schweren Fällen von Gewebsschlacken geradezu überschüttet, die sich auswirken wie ein Verbrennungsgift. Ja, sie sind so groß, daß wir nicht länger nach Verbrennungsgiften zu suchen brauchen, um die Todesursache zu erklären, wenn wir dabei berücksichtigen, wie große Flecken die Entzündungen einnehmen und wie weit sie in die Tiefe reichen können. Es genügt die schädigende Wirkung durch Resorption großer Gewebsmassen zum Verständnis der Schwere des Krankheitsbildes. Wenn also aus den verbrannten Flächen Stoffe in den Organismus aufgenommen werden, die für ihn toxisch sind, so strebt die Therapie nach Verhinderung dieser Resorption. Dies geschieht am besten durch das Tannin.

Durch die genannten Eiweiß fällenden und adstringierenden Fähigkeiten vermag das Tannin toxische Eiweißspaltprodukte auszufällen und zur Bildung eines festen Koagulums zu verhelfen, unter dem die Granulation ungehemmt erfolgen kann. Die toxischen Symptome werden dadurch bedeutend abgeschwächt.

Der Umschwung in der Therapie, den das Tannin hervorbrachte, wird von vielen Seiten verschieden aufgefaßt.

Alle Autoren loben die schmerzstillende und den häufigen Verbandwechsel ersparende Eigenschaft des Tannins.

Wenn Wederhake die das Granulationsgewebe hemmende Fähigkeit des Tannins zu schätzen weiß, so spricht Clark von einer besonderen Wirkung des 5% Tannins in einem Gemisch mit 2% Dettol, welches Brandwunden lange Zeit aseptisch halten kann.

Davidsohn sieht besonders den Vorzug des Tannins darin, Rest-N und Blutzucker-Werte, die bei Verbrennungen stark erhöht sein können, herabzusenken. Nach seinen Forschungen sollen die Blutuntersuchungen schon nach 24 Stunden normale Werte geben. Außerdem beachtet er noch besonders, daß bei Gerbsäurebehandlung die Anwendung feuchter Lösungen und Salben zu unterbleiben hat, wodurch die Toxämie-Gefahr erhöht würde.

Hilgenfeldt hebt die keimfixierende Kraft der Gerbsäure hervor, die gleichzeitige Abdichtung der offenen Lymphspalten und damit die Verhinderung des Eindringens von Bakterien.

Milojewick sieht in der Tanninbehandlung die beste Vorbereitung zur Hauttransplantation.

Seeger sieht in den lederartigen Nekrosen, die das Tannin bildet, den Vorteil, damit eine Art Schiene zu ersetzen und Gipsverbände zu erübrigen. Ferner erkennt er an, daß es unter Tanninschorfen nicht zur Ansammlung von Flüssigkeit kommt. Die Schorfe liegen stets der Unterlage fest auf und überragen nie das Hautniveau.

Nach den Feststellungen von Fürst greift Tannin deshalb die Haut nicht an, weil es seine Wirkung nur dort entfalten kann, wo es mit leimgebenden oder eiweißartigen Substanzen zusammenkommt.

Die Tanninbehandlung, so wie wir sie jetzt anwenden, ist die Art, wie Davidsohn im Jahre 1925 sie festlegte.

Wir finden über die Davidsohnsche Methode bei Dominicus folgendes:

Die verbrannten Stellen werden mit sterilen Gazekompressen bedeckt und mit einer ebensolchen Binde versehen. Der ganze Verband wird mit einer frischen, 2–3% Tanninlösung durchtränkt. (Das Tannin wird hergestellt durch Auflösen roher Gerbsäure.) Diese Durchfeuchtung ist in kurzen Zeit-

abständen zu wiederholen, da das Feuchterhalten der Verbände äußerst wesentlich und zweckdienlich ist. Nach 12—24 Stunden Kontrolle der verbrannten Oberfläche wird bei Auffinden von braunverfärbten Bezirken der Verband entfernt. Der große Vorzug des Tannins läßt dieses vollkommen schmerzlos geschehen, wenn man den Verband vor dem Abnehmen wieder mit einer frischen Tanninlösung stark durchfeuchtet. Danach wird die ganze Wunde der frischen Luft ausgesetzt, nachdem Maßnahmen getroffen wurden, um mechanische Insulte, Reibung und grobe Beschmutzung zu vermeiden. Am besten sorgt man hierfür dadurch, daß man den Verwundeten auf sterile Bettwäsche legt und über ihn eine Reifenbahre, auf die dann die sterile Decke kommt. Für eine gleichmäßige Wärmezufuhr sorgt man am besten durch Anbringen elektrischer Glühbirnen oder durch einen Lichtkasten. An Stellen, an denen eine Flüssigkeit nicht gut appliziert werden kann, wendet Davidsohn eine 5 % Tanninsalbe an, z. B. an den Augenlidern.

Genannte Methode stellt schon eine besondere Modifizierung der Tanninbehandlung dar.

Zuerst soll es nach Angaben Kornmanns schon Nikolski im Jahre 1882 angewandt haben. 1876 und 1889 stellten Rosenstein und Heinz die lokale Wirkung des Tannins auf die Gefäße fest durch Versuche am Mesenterium des Frosches. Sie fanden eine gefäßerweiternde Wirkung des Tannins, die um so schneller eintritt, je konzentrierter die Lösung ist. Schwache Lösungen haben eine Verengerung des Gefäßes zur Folge.

Seeger fand in seinen Versuchen, daß der Gerbeffekt der Tanninlösung leidet, wenn man die Reaktion alkalisch macht. Es seien aber leicht alkalische Lösungen doch brauchbar. Denn die Nachteile der sauren Reaktion auf Blut und Gewebe lassen sich durch Neutralisieren der Gerbsäurelösungen vermeiden, ohne daß der therapeutische Effekt gestört wird. Er gab eine Lösung an, deren H Jonen-Konzentration bei 7,4 liegt, und zwar:

Natr. carbon.	3,975
Acid. tannic.	25,0
Aqua dest. ad.	500,0

Er will mit der Herabsetzung der sauren Reaktion der aufgebrachten Lösungen die Nachteile der Tanninbehandlung, die in Begünstigung von Entzündung und Oedenbildung bestehen sollen, aufheben.

Nach den ersten Anfängen mit der Tanninbehandlung, die doch eine einschneidende Neuerung bedeutete, begann man, ihre Vor- und Nachteile abzuwägen.

Vorwürfe, die man dem Tannin macht, sind

1. die Möglichkeit zur Infektion,
2. die Möglichkeit zur Stauung in den peripheren Gliedabschnitten.

Zu Punkt 1 wäre zu sagen, daß etwa entstehende Retentionen unter den Tanninschorfen leicht zu erkennen sind und daß diese Möglichkeit zur Infektion bei der Tanninbehandlung weit seltener ist, als bei anderen Behandlungen.

Zu Punkt 2: Diese Art der Stauung ist auch bei anderen Methoden nicht zu vermeiden und durch multiple kleine Incisionen in peripheren Gliedabschnitten leicht zu beheben.

Schreiner greift die Tanninbehandlung an, weil die Gerbwirkung nicht tief genug ginge, welchen Gegengrund Hilgenfeldt noch am meisten anerkennt. Wenn auch oft eine Tiefenwirkung nicht ausreicht, so kann doch die Gerbung der Oberfläche vor Infektion der durch die Nekrose zerfallenen Gewebe bewahren.

Brügel, Perutz, Delcour, Ehrmann, Lange, Schramm und Jürgenmayer gaben noch Überempfindlichkeitserscheinungen gegen Tannin an. Es ließe sich noch die Tatsache bemängeln, daß Tanninlösung immer frisch sein muß.

Am meisten ist wohl bisher die Davidsohnsche Methode aufgegriffen worden, die natürlich noch einige Umwandlungen erfahren hat.

Durch Davidsohns günstige Resultate angeregt, wandten auch andere die neue Methode an. Das Prinzip der Verlederung der verbrannten Haut und Vermeidung oder Verminderung der Toxämie ist bei allen das gleiche.

Nach Dominicus wandte Bedjajeff das Tannin in Alkohol und Äther gelöst so an, daß er die Lösung auf die Wunden aufsprüht. Darüber werden 1—2 Gazeschichten gelegt, die nachher von selbst abfallen.

Beck, Power und Claude wandten gleichfalls 1927 statt der Umschläge einen feinen Spray einer 2½ % Lösung an mittels Stauber, und zwar unter einem Lichtbogen so lange, bis die Haut braun geworden ist, worauf sich die Wunden nach 16 Stunden als völlig schmerzlos erwiesen. Nach 14 Tagen fiel

der Schorf ab. Eine völlige Schmerzlosigkeit hat die Spray-Methode aber auch nicht bringen können.

Dasselbe Verfahren wendet P o r p o r an mit der Betonung, daß im Stadium der Granulationen eine neue Krustenbildung ausbleibt. Es sei deshalb nicht empfehlenswert, wenn die Infektion schon in den ersten Tagen vor Ausbildung genügender Granulationen auftritt und zur Abhebung der Gerbdecke zwingt, diese Stellen sofort mit Tannin weiter zu behandeln. Porpor hebt bei Eiterretention die Krusten ab und verwendet erneut Tannin. Unter der sich erneut bildenden schwarzen Gerbkruste kann sich aber wieder Eiter ansammeln.

Das Neue in der Behandlung S a e g e s s e r s besteht in der vollständigen Entfernung sämtlicher Blasendecken. Er hat keine Fälle mit Eiterung beobachtet, hingegen den Vorzug der auf das freiliegende Corium gebrachten Tanninsalbe darin gesehen, daß es die entzündliche Exsudation einschränkt. Zum Thema der Schmerzlinderung schickt er die Überlegung voraus, woher der Verbrennungsschmerz entstehe. Seiner Ansicht nach ist er eine Folge entzündlich toxischer Reizung der Nervenenden, bedingt durch die Hitzewirkung durch die an der Verbrennungsstelle gebildeten, chemisch alterierten Eiweiß-Stoffe. Der Entzündung wirkt nun das Tannin in seiner pharmakologischen Eigenschaft als Adstringens entgegen, indem es die Exsudation herabsetzt und so den Gewebedruck vermindert. Die eiweißfällende Wirkung der Tanninsäure und die dadurch mögliche Koagulierung der toxischen Abbauprodukte und Verhinderung der Resorption werden auch hier wieder anerkennend betont. Saegesser glaubt an die Giftwirkung, die durch Erhitzung des Körpereiweißes in den verbrannten Partien entstehen und zu Herz-, Leber-, Nieren- und Nebennierenschäden, außerdem zu Amyloidose führen. Die guten Erfolge des Tannins führen ihn zu der Annahme einer Aktivierung der am Orte der Verbrennung entstandenen Eiweißprodukte. Er sieht aber ein Versagen des Tannins gegen den Initialschock bei der großen Wirksamkeit gegen das toxische Stadium und gegen den Schmerz.

H u t t o n regt an, mit Tanninlösung getränkte Mullstücke auf die Verbrennungsstellen zu legen, um die Gefahr der Toxämie herabzusetzen. Er warnt davor, auf das Koagulum einen feuchten Verband zu legen. Durch die Feuchtigkeit würden die fixierten Toxine wieder gelöst und zur Resorption kommen. Damit käme es unausbleiblich zur Toxämie.

Über die Reinigungsmethoden herrschen verschiedene Ansichten. Am weitesten geht darin

Wells, der die Patienten in eine Wanne mit warmer Tanninlösung legt, in der der Patient mechanisch drei Stunden mit Seife gereinigt wird. Nach Abtrocknen mit Föhn wird 72 Stunden lang beinahe ständig mit Tannin gesprayt.

Hilgenfeldt befürchtet durch diese ihm zu stark erscheinende Burstung ein Hineinbringen von Keimen in die Tiefe und in die Gewebsspalten hinein.

Auch Mitschiner verwirft das Bürsten und geht nur mit Seife und Mull vor.

Clark versucht eine Keimtötung zu erzielen dadurch, daß er Dettol mit Gentianaviolett auf die Wunden hinaufbringt und erst 8 Stunden später Tannin.

Mitschiner versucht das Haltbarmachen der Tanninlösungen durch Zusatz von Quecksilber zu erzielen.

Unter dem Stahlschen Brandliniment mit Gerbsäure (5% kombiniert) soll nach Kraft die Gerbwirkung des Tannins nicht leiden. Durch seine Methode will Autor erreichen, daß immer wieder frisches Tannin an die Wunde gelangt, was bei der Spray-Methode nicht, bei Davidsohn nur selten der Fall ist. Weitere Vorzüge bestünden noch in der Verhinderung von Plasmaverlust, wie die beim Verbandwechsel trocken aufgefundenen Verbände zeigen. Außerdem sind sie nicht so stark sauer wie das Tannin, das leichter zu Entzündungs- und Schwellungserscheinungen führt. Es hat aber alkalische Reaktion und setzt die Stärke der sauren Reaktion herab. Ein wirksamer Bestandteil ist die im Liniment enthaltene Leinölseife.

Butterloh suchte die Detoxikation der Verbrennungsfläche durch Aufbringen von Seifen zu erreichen.

Franke begnügt sich mit der Bepinselung ohne vorherige Reinigung.

Lotsch beschränkt sich nur auf Jodtinkturanstrich.

Povolotzkij, der sich ebenfalls für offene Wundbehandlung bekennt, bringt auf die aufgeschnittenen Blasen Paraffin- oder Vaselinsalbe bei Anwendung steriler Wäsche.

Viele Kliniken wenden die Alkohol-Waschung an, d. h. die Wunde wird 10 Minuten mit 70% Alkohol gewaschen und mit steriler Gaze zugedeckt. Dasselbe wird ev. nach acht Tagen wiederholt.

Eine besondere Erwähnung verdient noch die Wundbehandlung nach Tschmarke, die schon 1897 empfohlen wird.

Nach Entfernung der Blasen- und Epidermisfetzen, die fast von allen Berichterstattern abgetragen werden, wird die Wunde und ihre Umgebung gründlichst gesäubert, unter Narkoseanwendung. Als Reinigungsmittel kommen heißes Wasser und Seife in Frage, evtl. unter Verwendung einer nicht zu harten Bürste oder Holzspänewolle. Mit Äther-Sublimat erfolgt die Säuberung der Wundumgebung. Ein dünner Jodoformmullschleier, darüber steriler Mull und Watte, endlich der Verband bedecken die Wunde, die 10—14 Tage unberührt bleibt. Bei anfangs stärkerer Sekretion werden nur die oberflächlichen Schichten des Verbandes gewechselt. Im Wasserbad wird der Verband abgenommen, der selbst bei ausgedehnten Verbrennungen 2. Grades nicht erneuert werden muß. Bei Verbrennungen 3. Grades wird genau so verfahren, die Nekrosen stoßen sich hier unter aseptischer Eiterung ab. Nach Mosetig und Mikulicz kann man statt Jodoform sterilen Mull nehmen. Die Vorteile seiner Behandlung sieht Tschmarke in schmerzlosem Verbandswechsel, Vermeidung der Infektion, schneller Heilung bei der Billigkeit der gebrauchten Mittel.

Es ist klar, daß das Tannin einen großen Fortschritt in der Therapie bedeutete. Alle Behandlungsmethoden anzubringen, die vorher im Brauch waren, würde hier zu weit führen und sind schon bei Dominicus und Jacobi genannt. Es sei hier nur eben kurz erwähnt, wie die einzelnen Theorien miteinander wechseln, wie z. B. Sandfort, Hull und Paraviccini für Paraffin — Löhr, Butterloh und Stroud für Lebertran eintraten, während Dorance und Hartwell für Essigsäure stimmten, wogegen Postnikow wieder die Kreidebehandlung bevorzugte. Curewitsch und Holmberg wandten Kaliumhypermanganicum an. Auch metallische Therapie, siehe Silbernitrat- und Methylrosanilinanwendung nach den Amerikanern Brouch und Hira wurde nicht verschmäht, abgesehen von der Lapisbrandlinimentbehandlung nach Wollesen und Kraft, die vielleicht nur als Abart der Tanninbehandlung anzusehen ist.

Der beachtenswerteste Vorwurf, den man dem Tannin wohl machen kann, ist der der zu geringen Tiefenwirkung. Riehl hat das mit Bestimmtheit behauptet, und an vielen Kliniken wird es deswegen nicht angewandt. Damit würden alle obengenannten Vorzüge nichtig werden. Es lohnt deshalb zu untersuchen, wie weit die Wirkung des Tannins reicht. Ob das

Tannin nur die Epidermis und Cutis des verbrannten Gewebes durchtränkt oder ob es bis in das darunter gelegene Gewebe vordringt. In diesen Fällen, wo Verbrennungen bis auf den Knochen reichen, wäre eine oberflächliche Tanninbepinselung absolut sinnlos. Die Feststellung der Tiefenwirkung würde einen Fortschritt für die Therapie bedeuten, da doch ein verhältnismäßig großer Prozentsatz der Verbrennungen eine große Tiefenausdehnung besitzt. Diese Fälle gingen sonst leider der sonst so idealen Behandlungsweise mit Tannin verloren.

Meine Aufgabe soll es nun sein, durch Beobachtung von gesetzten Verbrennungswunden und durch histologische Untersuchungen diese genannten Tanninwirkungen auszuprobieren.

Was die Versuche angeht, ging ich folgendermaßen vor:

Versuchsanordnung.

Die Versuche wurden nur an Meerschweinchen vorgenommen. Einige narkotisierte Tiere wurden in kochendes Wasser hineingehalten und am muskulösen Oberschenkel an einem etwa 5-Mk.-Stück großen Hautanteil verbrüht. Anderen Tieren brachte man Verbrennungswunden bei mittels eines Verbrennungsapparates, wobei man zwischen 74—81 Grade anwandte. Bei beiden Verfahren probierte man die Zeitdauer von 5—20 Sek. aus. Ein Tier, das man 75 Sekunden lang mit kochendem Wasser verbrannte, starb am 2. Tag. Die Zeitdauer von 15 Sek. bei 80° oder von 7 Sek. bei 100° wurde durchschnittlich ohne besondere Komplikation im Befinden der Tiere vertragen, wenn man sie gleich anschließend mit Tannin pinselte. Die Tiere wurden alle gleichmäßig 8 Tage nach erfolgter Verbrennung durch Übernarkotisieren getötet. Anschließend legte ich die herausgeschnittenen Hautstücke in Xyltollösung zur Herstellung von mikrosk. Schnitten, über die nachher die Rede sein soll.

Serie 3 besteht aus 4 Versuchstieren, die bei 80° Hitze 15 Sek. lang verbrüht wurden, in Chloroformnarkose, nachdem sie vorher mit Urethan gespritzt worden waren.

Die Versuche mit Serie 3 haben nun ergeben, daß man im Verlauf von 24 Stunden einen guten, ebenso festen wie harten Schorf erzielen kann, wenn man alle 2 Stunden mit Tannin pinselt. Die Wundumgebung war sauber und die Tiere befanden sich in gutem Allgemeinzustand. Pinselte man mit derselben Lösung bei einem gleich stark und ebenso lange ver-

brannten Tier nur alle 5 Stunden, so war der Schorf beim Herausschneiden noch blutig und von weicher Konsistenz. Am Peritoneum erkannte man deutlich Hyperämie. Beim Herausschneiden der Verbrennungswunde blutete es stark. Beim 3. Tier pinselte man alle 3 Stunden. Die Wunde sah besser aus als die des alle 5 Stunden gepinselten Tieres, wies aber nicht den schönen, absolut glatten Schorf auf, wie das 2stündig gepinselte Tier. Es war auch nicht frei von einer schwachen Blutung beim Herausschneiden. Bei einer alle Stunden wiederholten Pinselung zeigte das Versuchstier einen ganz fest mit der Unterfläche verwachsenen Schorf, dem der mit alle 2 Stunden wiederholter Pinselung nicht allzuviel an Härte und Güte nachstand.

Serie 4 wurde 7 Sek. lang mit kochendem Wasser verbrüht. Die Tanninpinselung wurde wie bei Serie 3 einen Tag und eine Nacht hindurch hintereinander durchgeführt. Die Versuche ergaben hier folgende Beobachtung. Das alle 2 Stunden gepinselte Tier wies wieder einen festen Schorf auf, der sich beim getöteten Tier in der Verbrennungswunde leicht vom gesunden Gewebe ablösen ließ. Das gar nicht gepinselte Tier zeigte im Bereich der Verbrennungswunde eine klebrige Haut, die sich von selbst ablöste. Es war deutlich eine Blasen- und Mastdarmlähmung erkennbar. Das Gelenk war steif, die Muskeln völlig starr, das Tier elend und unruhig.

Bei Serie 5 setzten wir Verbrennungswunden mit kochendem Wasser innerhalb 5 Sek. Das alle 5 Stunden gepinselte Tier wies hier besondere Zeichen auf. Es zeigte im Bereich des mäßig guten Schorfes eine Blutungsnarbe, die bis auf den Knochen reichte. Das alle 2 Stunden gepinselte Tier zeichnete sich wiederum durch den am besten ausgebildeten Schorf aus. Das gar nicht Gepinselte wies deutlich am Übergang vom verbrannten zum gesunden Gewebe eine eiternde Hautpartie auf, wie eine Einkerbung wirkend, an der sich die Haut ablöste. Ein Tier starb sofort nach der Verbrennung.

Was den Allgemeinzustand der Tiere anbelangt, so ist es nicht zu viel behauptet, daß die gepinselten Tiere sich weit ruhiger verhielten als die nicht Behandelten. Die gepinselten Tiere benahmen sich nachher sogar zutraulich und ließen sich die Pinselung oft schnurrend gefallen.

Unter den gestorbenen Tieren war das eine ein Angora-Meerschweinchen, die sich überhaupt am empfindlichsten erwiesen und zur Betäubung die kürzeste Zeit brauchten.

Nachholend zu erwähnen wären noch die Hautveränderungen, die sofort nach der Verbrennung an der Verbrennungsstelle auftraten. Sie waren in allen Fällen, in denen man annähernd die gleichen Hitzegrade mit derselben Zeitdauer anwandte, ungefähr die gleichen. Die verbrannte Haut wurde sofort blaß. Das verdrängte Blut sammelte sich am Übergang zum nicht verbrannten Gewebe, indem es hier einen scharf abgesetzten roten Ring bildete. Die verbrühte Hautstelle wurde starr und derb. Sie sah wie gekocht aus und ließ sich auf geringen Fingerdruck verschieben und abziehen.

Leers und Raysky sahen die Ursache zu dieser ersten Verbrennungserscheinung, dem genannten „Aufquellen der verbrühten Partie", in dem Oedem der Cutis. Die Fältelung und Runzelung der Haut sahen sie als Folge der Hitzedehnung an.

Mikroskopisch sichtbare Hautveränderungen bestanden besonders in Entzündungserscheinungen, wie: Erweiterung und Thrombosierung der Gefäße, Leucocytenauswanderung in die Umgebung der Gefäße und Leucocytenansammlung in den Brandblasen selbst. Die bei oben genannten Autoren festgestellten Beobachtungen, wie: Aufquellen der Stachelzellschicht, Auseinandergerissensein der Drüsenausführungsgänge, Entfärbung bzw. Verlust der Zellkerne, Verschmälerung der Lederhautpapillen, Zusammenschrumpfung der Nerven, konnte ich nicht beobachten. Es ließ sich deutlich eine Verwaschenheit der Muskulatur wahrnehmen, die bald überhaupt keine Querstreifung mehr erkennen ließ und völlig strukturlos erschien. Auch ließ sich Karyorhexis und Karyolyse nachweisen.

Die bekannte Hohlwabenbildung, wie sie Schridde, Zillner und Gans beschreiben, ist nach Leers und Raysky besonders bei Verbrennungswunden zu beobachten, die durch Strommarken oder elektrischen Glühdraht hervorgerufen wurden. Sie waren in dem Grad und der Art der Verbrennung, wie wir sie anwandten, nicht festzustellen.

Schridde geht bis zur Schilderung einer Harmonikaschrumpfung als Beschreibung der Bindegewebefasernveränderung, die Weimann und Zillner jedoch nicht gesehen haben.

Wohl wären nach Behauptungen letzterer die Hitzespalten der Cutis mit flüssigem Fett angefüllt. Auch das Fett in den Talgdrüsen wäre verflüssigt.

Was die Brandblasen angeht, so verdienen sie besondere Beachtung. Die Leucocytose der Brandblase hat nach Leers und Raysky diagnostischen Wert: Ein dichter Leucocytenwall in und über dem Papillarkörper kann als Beginn von Regenerationsvorgängen angesehen werden. Die leucocytäre Infiltration gibt Aufschluß über Stärke, Intensität und Dauer der Verbrühung.

Was die Bildung der Blasen angeht, ergänzt Gans wie folgt: „Neben dem anwachsenden Oedem der Cutis entsteht eine Störung der Epidermis, insbesondere der Stachelzell- und Hornschicht. Letztere wird durch ein seröses Exsudat abgehoben. In der Stachelschicht quellen die einzelnen Zellen auf. Ihr Protoplasma ist getrübt, die Kernzeichnung verwaschen. Es entwickelt sich ein intrazelluläres Oedem, das im Protoplasma mit ausgedehnter Vakuolenbildung einhergeht, im Kern ohne Besonderheit. Das Gewebe verliert seine Färbbarkeit. Gleichzeitig lockert ein interzelluläres Oedem den Zusammenhang der einzelnen Stachelzellen. Dadurch entstehen Hohlräume, womit die Blasenbildung begonnen hat."

Ich konnte wohl in einem Präparat deutlich die pallisadenartige Anhäufung der Kerne beobachten, wie es bei schweren Verbrennungen vorkommen soll, und zwar an dem Schnitt derjenigen Verbrennungspunkte, die im Gegensatz zu den anderen nicht mit Tannin gepinselt worden war.

Die verschwommene Zeichnung des Gewebes, das beinahe unterschiedlose Übergehen von Cutis und Epidermis war wiederum an den Präparaten ein Symptom, was man mit Leichtigkeit beobachten konnte.

Genannte Symptome habe ich deshalb angeführt und selbst in Präparaten zu finden versucht, um vielleicht damit einen Weg zur Feststellung der Tiefenwirkung des Tannins zu finden. Man könnte die Tanninwirkung vielleicht durch einen negativen Ausfall der Verbrennungssymptome feststellen. Da, wo das Tannin nicht mehr wirkt, müßten oben genannte Verbrennungszeichen erkenntlich sein. Die oberflächliche Hautpartie aber, die unter Einwirkung des Tannins steht, würde genannte Symptome nicht aufweisen. Dieser Nachweis von Tanninwirkung scheitert aber an der Schwierigkeit des Nachweises von genannten Verbrennungssymptomen.

Mit der gewöhnlichen Färbung der Schnitte von verbrannten Hautstücken läßt sich nicht feststellen, wie weit das Tannin vordringt.

Es ist zu überlegen, welche Eigenschaften das Tannin besitzt, wie es auszufällen oder zu fixieren wäre. Nach Rosenthaler ist das Tannin ein Gemisch von Estherverbindungen oder Glycose und Gallussäure. Beim Zersetzen entsteht Pyrogallol. Es ist löslich in gleichen Teilen Wasser, schwer löslich in Essigäther und weingeistigem Äther, unlöslich in absolutem Äther, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff. Durch Erwärmen mit verdünnten Sauren wird Tannin aufgespalten. Es entsteht dabei unter anderem Gallussäure und Glykose.

Bei dem Versuch, das Tannin durch eine bestimmte Färbung darzustellen, ging ich von der Tatsache aus, daß Tannin Metalle reduziert, ferner die Gerbsäure aus der wässerigen Lösung durch Mineralsäuren und viele Salze ausfällt, z. B. Natrium- und Kaliumchlorid, Kaliumacetat, hingegen nicht durch Kaliumnitrat oder Natriumsulfat.

Es bestehen theoretisch verschiedene Möglichkeiten, das Tannin zu färben.

Barytwasser erzeugt grüne Färbung; mit Kalilauge tritt Rotfärbung auf; Bleiacetat erzeugt einen Niederschlag, der in Natronlauge unter allmählich von oben eintretender Rotfärbung löslich ist.

Niederschläge treten ferner ein mit ammoniakalischem Kupfer oder Nickelsulfat, die mit Braemers Reagenz gelbe, mit Kaliumchromat braune Färbung erkennen lassen.

Mischt man eine weingeistige Tanninlösung mit einer weingeistigen Lösung von Arsensäure, so tritt allmählich Gallertbildung ein.

Versetzt man eine Lösung von 0,01 g Gerbsäure in 3 ccm Wasser mit 3 T. 20 % weingeistiger Thymollösung und versetzt mit 2 ccm konzentrierter Schwefelsäure, so tritt Rotfärbung auf.

Erhitzt man Gallussäure mit konzentrierter H_2SO_4 auf 14 °, so tritt infolge der Bildung von Rufigallussäure rote Färbung ein.

Von allen Methoden, das Tannin durch Färbung erkenntlich zu machen, erwies sich als sicherster Weg das Eisenchlorid.

Ich ging dabei folgendermaßen vor:

In der üblichen Weise wurde ein Tier mit kochendem Wasser 8 Sek. lang an zwei verschiedenen Hautstellen — am rechten und am linken Oberschenkel — verbrannt. Darauf wurde es gepinselt, und zwar unmittelbar nach der erfolgten Verbrennung alle zwei Stunden eine Nacht und einen halben

Tag hindurch. Man brachte drei verschiedene Möglichkeiten zur Anwendung:

Die verbrannte Hautstelle des linken Oberschenkels pinselte ich mit der üblichen 25 % Tanninlösung.

Eine Partie der verbrannten Hautstelle am rechten Oberschenkel behandelte ich mit Tanninlösung, der eine blaue Farbe — 2 % Bleu-de-Lyon — zugesetzt war. Die andere Partie wurde mit ammoniakalischer Tanninlösung gepinselt, alle zwei Stunden mit derselben Zeitdauer.

Einen Tag später starb das Tier. Wir hatten zum ersten Male ein Tier gleichzeitig an zwei Stellen verbrannt, so daß der Eingriff wohl zu groß war. Aber die Tanninwirkung ließ sich trotzdem studieren.

Zwei Tage nach der Verbrennung schnitt ich an dem toten Tier die verbrannten Hautstellen heraus.

Das mit gewöhnlicher Tanninlösung gepinselte Hautstück legte ich in Eisenchloridlösung. — Nach vorherigem Experimentieren hatte sich 10 % Eisenchlorid als am geeignetsten erwiesen. Schon makroskopisch konnte man eine sofortige Blaufärbung des Hautstückes erkennen. Unter dem Mikroskop erwiesen sich besonders stark blaugefärbt die Haarbalgdrüsen. Die Muskulatur war mehrmals von blauen Stellen durchsetzt. Zur genauen Betrachtung wurde ein Stückchen in frischem Zustande ohne fixieren gefriergeschnitten und in Lösung gelegt. Bei Betrachtung des auf diese Weise gefärbten Hautschnitts unter dem Mikroskop erkannte man wohl eine Blauverfärbung, die auch hier wieder besonders stark an den Haarbälgen zu erkennen war.

Leider sah man aber auch deutlich, daß genannte Blaufärbung nicht weit vordrang.

Die Färbungsmethode des Tannins durch Eisenchlorid zeigte sich als die dankbarste.

Der Versuch, das Tannin durch Bleu-de-Lyon erkenntlich zu machen, erwies sich als verfehlt. Das Bleu-de-Lyon zog nicht in die Haut ein, sondern perlte ab.

Einen Teil der verbrannten Hautstelle rechts hatte ich mit ammonikalischer Tanninlösung gepinselt. Das herausgeschnittene Hautstück legte ich in Jodlösung und erwartete damit eine Rotfärbung, die auch erfolgte, aber nicht so scharf eintrat, wie die Blaufärbung mit Eisenchloridlösung.

Genannte Färbungsmethoden habe ich mit großer Mühe auszuführen versucht. Die bisher unbekannte Möglichkeit, das

Tannin durch Färbung erkenntlich zu machen, habe ich auf diese Weise ausprobiert und gesehen, daß eine Färbung möglich ist.

Leider hat sie mich davon überzeugt, daß der Vorwurf, den man dem Tannin macht, zum Teil berechtigt ist. Es dringt nicht sehr weit in die Tiefe ein.

Kritik.

Die Versuche mit Tanninlösung, bei der wir Eisenchlorid zur Färbung verwandten, haben zu der Annahme geführt, daß das Tannin wohl in die Haut eindringt, aber beim Meerschweinchen nicht weiter als bis an die Grenze zwischen Cutis und Fettgewebe. Es ist nicht der Fall, daß das Tannin nur einen Gerbeffekt bewirkt in Form des oberflächlichen Tanninschorfs, wie das von den Gegnern des Tannins behauptet wird. Andererseits kann man aber ein deutliches Eindringen des Tannins bis in die Muskulatur nicht nachweisen. Die Muskulatur war zwar ab und zu von blauen Stellen durchsetzt, die als Tanninnachweis galten. Zur Annahme einer gründlichen Durchsetzung der Muskulatur mit Tannin fehlt aber die homogene intensive Durchbläuung der Gesamtmuskulatur.

Die Versuche, insofern sie einen Vergleich zulassen mit denjenigen thermischen Hautschädigungen, wie sie beim Menschen entstehen, führen zu der Annahme, daß das Tannin wohl eine Resorption aus den mit ihm getränkten Hautpartien unmöglich macht. Andererseits aber gaben unsere Versuche genügend Anhalt dafür, daß die Tanninwirkung bei tiefreichenden Hautschädigungen ungenügend ist. Das Tannin scheint nicht die Fähigkeit zu haben, auch bei lang durchgeführter und zweistündlich wiederholter Applikationsanwendung weiter als 2 bis 3 mm in die geschädigte Haut einzudringen.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Dozent Dr. Jaeger für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates, sowie Herrn Marine-Stabsarzt Dr. Lotichius für zahlreiche Anregung und freundliche Unterstützung herzlich danken.

Außerdem bin ich Fräulein Mader, sowie den Herren Tietz und Kreuzer für Mithilfe bei den Versuchen zu Dank verpflichtet.

LITERATUR.

1. Axhausen: Thermische Schädigungen in König und Magnus, Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Bd. 1. 1932.
2. Andrey, Giuseppe: Über die pathogenischen u. path.-anatomischen Beziehungen zwischen Tod durch Verbrennung und durch anaphylaktische Krise. Zentralorgane für Gesamte Chirurgie. 1927. Band 38.
3. Bankroft, F.: Nachbehandlung von Verbrennungen. Ref.Zt.Org. ges. Chir. 43. 1928. S. 566.
4. Beck, C. u. J. Powers: Verbrennungen mit Gerbsäure behandelt. — Ref.Zt. ges. Chir. 36. 1927. S. 342.
5. Beccari, Cesare: Behandlung von Verbrennungen mit Acidum tannicum. — Zentralorgan für Chirurgie. Heft 30. Dez. 37.
5. Beekmann, F.: Gewebsverbrennungen durch hohe Hitze. Klin. Wochenschrift. 2. Bd. 1923. S. 743.
6. Bergh, Rudolf: Letalität von Verbrennungen. — Zentralorgan für ges. Chir. u. ihre Grenzgebiete. Heft 21. Okt. 1937.
7. Bettmann: Tannin- u. Silbernitratbehandlung.
8. Caraco: Der Reticuloendothelapparat bei Verbrennungen. Zentralorgan für ges. Chir. 1927. Bd. 38. S. 267.
9. Clark (siehe Hilgenfeldt).
10. Davidsohn, E.: Gerbsäure in der Behandlung von Verbrennungen. — Ref.Zt.Org. ges. Chir. Bd. 33. 1926.
11. Dorrance, G. M.: Verbrennungen mit besonderer Berücksichtigung der Behandlung mit Essigsäure. Ref.Zt.Organ ges. Chir. 18. S. 115. 1922.
12. Dominikus, Ewald: Tanninbehandlung bei Verbrennungen. Dissert. Köln 1934.
13. Eden und Hermann: Über die Wirkung der bei Verbrennung entstehenden giftigen Eiweißabbauprodukte. Chir. Lexer. Bd. 194. 1926.
14. Falk: Haunervenreiz bei Verbrennungen.
15. Fasal, P.: Der derzeitige Stand des Verbrennungsproblems mit besonderer Berücksichtigung der Therapie. — Klin. Referat nach Klin. Wschr. 1937. Nr. 21.
16. Favreau, L.: Über Verbrennungen im Zustand der Bewußtlosigkeit. Dissert. München 1934.
17. Faser:
18. Floresco: Tanninbehandlung Zentralorgan für die gesamte Chirurgie u. ihre Grenzgebiete. Bd. 40. 1928. S. 490.
19. Foa (nähere Angaben siehe bei Reiß).
21. Fränkel u. Spiegler: desgl. bei Reiß.
22. Franke: siehe Tschmarke.
23. Fürst, K.: siehe Hilgenfeldt.
24. Gans, Oskar: Histologie der Hautkrankheiten.

25. Garbacewnskij, A.: Offene Behandlung der Verbrennungen mit Anilinfarben. — Ref.Zt. Org. ges. Chir.35. 1926.
26. Gordon: siehe Floresko. S. 411. Bd. 42. 1928.
27. Harbitz, F.: Eigentümliche Befunde bei Verbrennungen. — Gerichtliche Medizin, 3. Folge, 1. Heft, S. 35. Bd. 45.
28. Hilgenfeldt: Ergebnisse der Chirurgie u. Orthopädie in „Payr u. Küttner". Berlin 1936.
29. Hull, A. J.: Die Paraffinbehandlung der Brandwunden. — Ref.Zt. Org. ges. Chir. 7. 1920. S. 342.
30. Hutton: Tanninbehandlung bei Verbrennungen. Zentralorgan für die ges. Chir. Bd. 47. 1929. S. 612.
31. Jäger, J. R.: Behandlung der Verbrennungen mit Hilfe der Lebendgerbung mit Taktokut. — Med. Welt. Bd. 1936.
32. Jellinek: Über elektrische Verbrennungen. Klin. Wochenschrift. 1. Bd. 1922.
33. Jacobi, Gerald: Über Verbrennungen, Diss. Leipzig 1934.
34. Jadassohn: Handbuch für Haut- und Geschlechtskrankheiten.
35. Kijanitzin, ten: siehe Reiß.
36. Konstantinova: siehe Hilgenfeldt.
37. Läwen: Medizinische Welt. 1936.
38. Lee, Burton, James: Die moderne Auffassung und Behandlung des Schocks. — Zentralorg. ges. Chir. Bd. 1. Berlin 1923. S. 158.
39. Leers, Otto. u. Raysky, R.: Studien über Verbrühung. Virch. Archiv f. path. Anat. u. Physiol. B. 197. Heft 1. S. 325.
40. Lexer: Wundinfektion. Zentralorg. f. Chir. Heft 18. Nov. 37.
41. Lustgarten, siehe Reiß.
42. Lotsch, siehe Tschmarke.
43. Mackenzie, siehe Andrey.
44. Milojewich, siehe Hutton, S. 750, Bd. 47.
45. Minkowici, siehe Hilgenfeldt.
46. Mitschiner, P.: Behandlung von Verbrennungen u. Verbrühungen mit besonderer Berücksichtigung des Gebrauchs der Tanninsäure. — Ref.Zt.Org. ges. Chir. 62. 1933. S. 727.
47. Panting: Tanninbehandlung. — Mediz. Welt, 1936.
48. Pack: Tod an Verbrennungen. — Zentr.Org. ges. Chir. 62. 1933. S. 572.
49. Paraviccini, siehe Pack, S. 89.
50. Pfeiffer u. Jarisch: Zur Kenntnis der Eiweißzerfallstoxikosen. Zeitschrift für Immunitätsforschung u. experimentelle Therapie. Jena 1913. Bd. 16.
51. Popov: Zur Frage über Behandlung der Verbrennungen. — Ref. Zt.Org. ges. Chir. 62. 1933. S. 572.
52. Povolotzkij, J.: Die offene (Behandlung) Methode der Therapie von Verbrennungen. Ref. Zt.Org. ges. Chir. 35. 1926. S. 204.
53. Ragnotti, E.: Veränderungen des Blutes, bes. der zirkulierenden Blutmenge — Zentralblatt für Hautkrankheiten. 58. Bd. März 38. Heft 4.
54. Reiß: Beitrag zur Pathogenese der Verbrennungen. Wien 1893.
55. Reschke, K.: Zur Behandlung der Verbrennungen nach Tschmarke. — Arch. klin. Chir. 146. 1927. S. 763.
56. Riehl: Zur Therapie schwerer Verbrennungen. Wiener klin. Wochenschrift. Jg. 38. Nr. 30. S. 55.
57. Saegesser: Tanninsäurebehandlung. Schweiz. med. Wochenschrift. Bd. 1. 1932. S. 117.

58. Seeger, S.: Die Wasserstoffionenkonzentration in Tanninlösungen zur Behandlung von Verbrennungen. - Ref. Zt.Org. ges. Chir. 60. 1933. S. 603.
59. Sonnenburg, siehe Reiß.
60. Schreiner: Therapie der Verbrennungen. — Wiener klin. Wochenschrift. S. 871. 1930.
61. Schridde, G.: Hautveränderungen durch hohe Hitze. Path. Untersuchungen. — Klin. Wochenschr. Bd. 11. 1922. S. 2563.
63. Spiegler, siehe Reiß.
64. Schneck: Tanninbehandlung der Verbrennungen. Med. Welt. 1933. S. 664.
65. Schmorl:
66. Tschmarke: Über Behandlung von Verbrennungen. Zbl. Chir. 54. Jahrg. 1927. S. 2849.
67. Taylor, J.: Die Verwendung von Paraffin zur Behandlung von Verbrennungen. — Zt.Org. ges. Chir. 7. 1920.
68. Tenenbaum, S.: Über die Behandlung schwerer Hautveränderungen mit Adrenalin. — Ref. Zt.Org. ges. Chir. 35. 1926. S. 868.
69. Unna: Thermische Schädigungen in J. Jadassohn, Handbuch der Haut- u. Geschlechtskrankheiten. 4. Teil. 1. Bd. 1932.
70. Vogt, Wilhelm: Histologische Funde beim Verbrennungstod. — Zentr. ges. Chir. Bd. 47. 1929. S. 750.
71. Wederhake, siehe Hilgenfeldt.
72. Weidenfeld, siehe Jakobi.
73. Weimann: Histologische Befunde an den ineren Organen. — Virchows Archiv für Path. u. Pysiol. 264. Bd. Heft 1.
74. Welti, siehe Reiß.
75. Wells: Aseptische Tanninbehandlung. — Zentralorg. für Chir. Bd. 65. 1934. S. 131.
76. Wienecke: Zur Behandlung von Verbrennungen. — Med. Welt. 1933. 15. Jahrg. S. 1643.
77. Wilson, W. C.: Die Tanninbehandlung der Verbrennungen. — Ref. Zbl. f. Chir. 57. 1930. S. 1183.
78. Wollesen, J.: Behandlung von Verbrennungen mit Gerbsäure. — Ref. Zt.Org. ges. Chir. 52. S. 13. 1931.
— Bekämpfung der toxischen Erscheinungen in der Behandlung von Verbrennungen. Siehe Pack. S. 3.
79. Zaeva:, siehe Hilgenfeldt.
80. Ziegler: Thermische Schädigungen in König u. Magnus. Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. 1932.
81. Zillner: Beitrag zur Lehre von der Verbrennung. 36. Bd. S. 237.
82. v. Zumbusch: Hautkrankheiten, „Verbrennungen". Die moderne Behandlung der Verbrennungen. — Ref. Zt.Org. ges. Chir. 11. S. 215. 1925.

Lebenslauf.

Almuth-Thekla Frisch, geb. 30. I. 1908 in Sagan/Schlesien als Tochter des leitenden Arztes des Dorotheen-Krankenhauses in Sagan Dr. Max Frisch und Frau Magdalene Frisch geb. Docters aus Crefeld/Rhein. Nach Abschluß des Lyzeums in Sagan, 1jähr. Besuch des Lette-Hauses in Berlin. Ostern 1926 dort Frauenschul-Examen. 1930 Ostern Abitur in Düsseldorf. 1933 Ostern Physikum in Königsberg. 7. u. 8. klin. Sem. in Breslau. 9. bis 11. klin. Sem. in Rostock. Herbst 36 bis Frühjahr 37 praktische Werkstudentenarbeit als Fabrik- u. Arbeitsdienst. August 37 Beendigung des Staatsexamens in München. 13. Aug. 37 bis 13. März 38 Mediz. Prakt. an der 1. Med. Universitätsklinik in München. März-April 38 Haut-Klinik München. — Seit d. 7. Sem. (Ostern 33) Mitglied der A. N. St. in Breslau, sowie folgend in Rostock. Seit Mai 37 Amtswalterin der N. S. Frauenschaft in München, Ortsgruppe Siegestor. Seit 1. Mai 38 Med. Prakt. am Rudolf-Heß-Krankenhaus in Dresden, Abteilung Chirurgie. 13. Juni 38 Dr.-Examen in München.